

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФАЗОВАНИХ РЕШІТОК В УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛІ

М. Д. ГУРІН^{1*}, К. Л. НОЗДРАЧОВА²

¹магістрант кафедри комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

²доцент кафедри комп'ютерних та радіоелектронних систем контролю та діагностики, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

** email:mornix1878@gmail.com*

В теперішній час методи неруйнівного контролю (НК) є невід'ємною частиною при виробництві і експлуатації металоконструкцій і виробів. У зв'язку зі стрімким розвитком нових технологій в металургії постало питання розвитку сучасних неруйнівних методів контролю, які б могли забезпечити швидкодійність, достовірність і високу чутливість. Одним з найбільш поширених методів являється ультразвуковий, в якому не так давно відбувся прорив в області застосування технології фазованих решіток. Тому розгляд нових методик контролю із використанням сучасних приладів на фазованих решітках являється актуальною і своєчасною задачею

При ультразвуковому контролі зазвичай використовуються одноелементні перетворювачі, що створюють розбіжне звукове поле. Ультразвуковий пучок поширюється уздовж акустичної осі з невеликим розходженням. Розбіжність променя допомагає виявляти і вимірювати розміри дефектів, розташованих під кутом до променю. Важливою перевагою даного методу контролю є можливість виявлення при односторонньому підході до виробу внутрішніх дефектів, розташованих на великій глибині або що виходять на недоступну поверхню.

Однак для використання стандартного ультразвукового методу потрібно, як правило, розробка спеціальних перетворювачів, додаткових пристроїв і конкретних методичних рекомендацій стосовно кожного типу деталей і вузла. Метод не дозволяє точно оцінювати розміри і характер виявлюваних дефектів. Досить складний контроль ультразвуковим методом деталей складної форми, що мають свердління, проточки, галтелі, валики посилення зварних швів і інші конструктивні відбивачі, що ускладнюють розшифровку результатів.

Істотною перевагою одноелементних перетворювачів з поверхнею у вигляді частини сферичної оболонки є відносна простота їх конструкції, виготовлення і практичне використання.

Однак суттєвим недоліком подібних систем є їх фіксована фокусна відстань. Так як об'єм фокальної області випромінювача зазвичай значно менше того об'єму середовища, на який потрібно впливати, то повинні бути передбачені засоби для зручного механічного переміщення випромінювача щодо об'єкта. Для цієї мети можуть бути використані сучасні автоматизовані

механічні системи (позиціонери). Однак і тут є свої труднощі. Якщо розміри області ультразвукового впливу досить великі, то використання випромінювачів з фіксованою фокусною відстанню не завжди є найбільш вдалим вибором, навіть якщо для їх переміщення використовуються автоматизовані механічні системи. Значно ширші можливості тут, безумовно, мають ультразвукові фазовані решітки. Уявімо, що п'єзоелемент розрізаний на безліч ідентичних елементів, ширина кожного з яких багаторазово менше його довжини. Кожен з цих елементів може розглядатися як джерело циліндричної хвилі. Хвильові фронти від багатьох вузьких п'єзоелементів будуть інтерферувати, створюючи сумарний хвильовий фронт.

Головна особливість технології ультразвукових фазованих решіток – керовані комп'ютером амплітуда і фаза імпульсів збудження окремих п'єзоелементів з багатоелементними перетворювачами. Збудження п'єзоелементів може здійснюватися таким чином, щоб була можливість управляти параметрами ультразвукового променя, наприклад кутом, фокусною відстанню, розміром фокусної плями за допомогою комп'ютерної програми. Це дозволяє виявляти дефекти, різноорієнтовані щодо акустичної осі. Простий одноелементний перетворювач з високою ймовірністю може пропустити дефекти, розташовані під великим кутом до акустичної осі перетворювача, або в стороні від ультразвукового променя.

Серед основних технічних переваг методу фазованих решіток можна виділити наступні:

- результати контролю із застосуванням методу фазованих решіток, подаються у вигляді наглядного зображення, що значно полегшує і прискорює розуміння результатів, підвищуючи їх точність;
- можливість генерації перетворювачем різних кутів введення сигналу, що набагато збільшує контрольовану зону і швидкість сканування;
- гнучкість при контролі виробів складної форми;
- можливість запису даних в режимі реального часу;
- простота налаштування і збереження необмеженого числа налаштувань.

Отже, із вище написаного випливає, що застосування в металургійній промисловості приладів на фазованих решітках дає більше можливостей для чутливого контролю і достовірного виявлення дефектів, що доцільно як з економічної так і з точки зручності проведення контролю.

Список літератури:

1. Акустичні методи дефектоскопії [Електронний ресурс] /. — Електрон. журн. — Режим доступу: <http://defectosopia.narod.ru>
2. Метод фазированной решетки [Електронний ресурс] /. — Електрон. журн. — Режим доступу: <http://www.ntcexpert.ru/component/content/article/59-raznoe/560-metod-fazirovannoj-reshetki>
3. Применение систем и приборов НК с фазированными решетками для контроля сварных соединений [Електронний ресурс] /. — Електрон. журн. — Режим доступу: <http://www.ultracon-service.com.ua/index.php/ru/articles/item/68-primenenie-sistem-i-priborov-nk-s-fazirovannymi-reshetkami-dlya-kontrolya-svarnykh-soedinenij>